" ज्ञानाची शेती "

" विषमुक्त (Residue free) मुळा लागवड तंत्रज्ञान "

श्री. अंकुश बरडे, एम.एस.सी. (कृषी)

मूळवर्गीय भाजीपाला पिकामध्ये मुळा हे एक महत्वाचे पीक आहे. मुळा ह्या पिकाचे जमिनीत वाढणारे मूळ आणि हिरवी पाने यांचा भाजीसाठी उपयोग केला जातो. मुळा खिसून किंवा पातळ चकत्या करून मिठ व लिंबासोबत खाल्यास भूक वाढते, पचनशक्ती सुधारते. याचे सेवनामुळे बध्दकोष्ठतेचा त्रास कमी होतो. कच्चा किंवा भाजी स्वरूपात मुळा खाल्ला जातो. मुळ्याच्या पानाची आणि शेंगाची पण भाजी बनवतात. तसेच सॅलॅड, लोणच्यामध्ये याचा वापर केला जातो. मुळ्यामध्ये चुना, फॉस्फरस, पोटॅशियम ही खनिजे तर हिरव्या पानामध्ये जिवनसत्व "अ" आणि "क" भरपूर प्रमाणात असतात. याची लागवड उत्तरेमधील डोंगराळ प्रदेशात तसेच मैदानी प्रदेशात हिवाळी हंगामात केली जाते. गुजरात, हिमाचल प्रदेश, कर्नाटक, तामिळनाडू, महाराष्ट्रात याची लागवड मोठ्या प्रमाणात केली जाते. महाराष्ट्रात या पिकाची लागवड मोठ्या शहराचे आसपासचे परिसरातील शेतकरी करतात.

या अल्प कालावधीमध्ये तयार होणाऱ्या तसेच कच्चा स्वरूपात आहारात समावेश असणाऱ्या पालेभाजी पिकाचे उच्च उत्पादन तंत्रज्ञान ते पण विषमुक्त (Residue Free) घेणे मानवी आहाराच्या दृष्टीने महत्वाचे आहे त्यासाठी आज आपण माहिति घेऊ या.

हवामान व लागवडीचा हंगाम

मुळा हे थंड हवामानात चांगले वाढणारे पीक आहे, त्यामुळे रब्बी हंगामात लागवड केल्यास उच्च उत्पादनासह पिकाचा दर्जा व रंग चांगला मिळतो. या पिकाचे वाढीसाठी 20 ते 25^{0}C तापमान उत्कृष्ट समजले जाते. तापमान 35^{0}C जास्त असेल तर या पिकाची वाढ खुंटते व तापमान खूप कमी झाल्यास मुळ्यांची लांबी वाढते, वजन भरत नाही व त्यास योग्य आकार मिळत नाही. 15-20^{0}C तापमानामध्ये स्वाद चांगला तयार होतो व तिखटपणा कमी होतो. वाढीचे अवस्थेत जास्त तापमान असल्यास मूळा जून होतो व त्याचा तिखटपणा वाढतो. मुळा जरी रब्बी हंगामातील पीक असले तरी बाजारात बाराही महिने याची मागणी असल्याने मुळ्याची लागवड ही तीनही हंगामात शेतकरी करत असतात.

जमिनीची निवड, पेरणीपूर्वीची मशागत व रानबांधणी

मुळा हे कंदवर्गीय पिक असून याचा कंद हा जमिनीत वाढत असतो त्यासाठी जमीन ही मध्यम खोलीची, पोयटयाची, कसदार, उत्तम निचऱ्याची, सेंद्रिय कर्ब चांगला असलेली निवडावी. फार हलक्या जमिनीत सेंद्रिय खत भरपूर प्रमाणात वापरून बेडवर लागवड करता येते तसेच रब्बी व उन्हाळी हंगामात भारी काळी कसदार जमीन निवडल्यास व पाणी व्यवस्थापन योग्यरित्या केल्यास उच्च उत्पादन घेता येते. तसेच खोल काळ्या घट्ट जमिनीत घेतल्यास कंद वाकडे होतात. जमिनीचा सामू 6 -7.5 तसेच 9-10 सामू असल्यास क्षारयुक्त जमिनीत मुळाचे उत्पादन चांगले मिळते.

पूर्वीचे पीक काढणीनंतर जमीन नांगरट करून कुळवाच्या 2 पाळ्या द्याव्यात. दुसऱ्या पाळी पूर्वी किंवा रोटावेटर मारणे पूर्वी जमिनीस 5 टन शेणखत जमीनीवर समप्रमाणात पसरून द्यावे तसेच पिकाला लागवडी पूर्वीचा रासायनिक खताचा हप्ता (बेसल डोस) जमिनीवर सारख्या प्रमाणात पसरवून बेड तयार करावेत. बेडची रुंदी जमिनीचा प्रकार, सिंचन करण्यासाठी ची पद्धत यावर अवलंबून असते. 3-4 फुटाचे रुंदीचे, 1 फूट उंचीचे बेड तयार करावेत. बेडची लांबी जमिनीचे उताराप्रमाणे ठेवावी. दोन बेडमध्ये 1 ते 1.5 फूट अंतर ठेवावे. कंद वर्गीय पिके जसे की मुळा, गाजर, बीट हळद, आद्रक यांची लागवड बेडवर करावी. त्यामुळे पाण्याचा निचरा उत्तम रितीने होत असल्याने मातीमध्ये पुरेशी हवा खेळती राहते. त्यामुळे पिकाची वाढ चांगली होते दोन बेडमध्ये ठेवलेल्या जागेमधून पाणी व्यवस्थापन करता येते तसेच आंतरमशागत,फवारण्या, काढणी इ. सारखी कामे करता येतात. या पिकाची लागवडी सरीवर पण करता येते त्यासाठी दोन फुटांची सऱ्या सोडून सरीचे मध्यभागी / बगलेत वरच्या बाजूस लागवड करता येते.

वाणाची निवड

मुळा या पिकाचे कृषी विद्यापीठांनी बरेचसे वाण विकसित केलेले आहेत. परंतु हे वाण सरळ वाण असून त्यांचा वापर शेतकरी फारसे करत नाहीत. खाजगी बियाणे उत्पादक दर 2/3 वर्षांनी भाजीपाला पिकांमध्ये संकरित वाण विकसित करून विक्रीसाठी उपलब्ध करून देत असतात हे वाण शेतकऱ्यांमध्ये वापरण्याचा कल असतो.

मुळ्यांचे वाण निवड ही शेतकऱ्यांनी उत्पादित माल विक्रीसाठी निवडलेली बाजारपेठ, स्वतःचा अनुभव व परिसरातील शेतकऱ्यांचे अनुभव यांची माहिती घेऊन वाण निवडावा. सद्यस्थितीत शेतकऱ्यांच्या मध्ये प्रचलित असलेल्या काही वाणांची माहिती खाली दिलेली आहे.

1) **माही - 22 (महिको) :-** सर्वात जास्त मागणी असलेला वाण, उच्च उत्पादन क्षमता, खरिप रब्बी हंगामासाठी शिफारस, 3.5 ते 4 किलो एकरी बियाणे आवश्यक, 35-40 दिवसात पिक तयार होते. फळाचे वजन 120 – 150 ग्रॅम, पांढरा शुभ्र रंग.
2) **स्नोव्हाईट – 61 (अॅडव्हांटा) –** खरीप व रब्बी लागवडीसाठी शिफारस, वजन – 180 – 200 ग्रॅम, 35-40 दिवसात तयार होतो. पाने हिरवीगार, चिकणी, रंग शुभ्र पांढरा.
3) **पुसा चेटकी (सनग्रो) –** 40-45 दिवसात पिक तयार होते. लांबी 30-35 सेमी, रंग पांढरा शुभ्र, बेलनासारखा आकार.
4) **निशांत (वेलकम) –** 30-40 दिवसात काढणी पूर्ण होते, तिन्ही हंगामातील लागवडीसाठी शिफारस, टप्याटप्यात काढणी करावी, बाजारात चांगली मागणी, रंग पांढरा शुभ्र.
5) **आयव्हरी व्हाईट (सिंजेंटा) –** 40-45 दिवसात पिक तयार होते, 10 – 12 इंच लांब, 200 – 250 ग्रॅम वजन, पिक काढणीसतयार झालेवर जर बाजारभाव कमी असतील तर जमिनीत ठेवता येतो किंव्हा उशीरा काढणी करून त्याचा वापर तेल काढण्यासाठी कारण यामध्ये तेलाचे प्रमाण जास्त असते.
6) **गिता (शताब्दी सिड्स) :-** उच्च उत्पादन क्षमता, 45 दिवसात काढणीस तयार होतो, मूळा लांब सरळ व बेलणाचे आकाराचा असतो.
7) **श्वेता (इंडो अमेरिकन) –** पांढरा शुभ्र रंग, 40 दिवसात पिक तयार होते, मूळा लांब व पातळ.
8) **धमाका 333 (आर के सीड्स) :-** रंग पांढरा शुभ्र, 35-40 सेमी लांब, 150-200 ग्रॅम वजन, 32-40 दिवसात तयार होतो.

लागवडीचे अंतर, बियाण्याचे प्रमाण व बीज प्रक्रिया

मुळा लागवडीसाठी एकरी 500 ग्रॅम बियाण्याची आवश्यकता असते. लागवडीपूर्वी बियाणे 24 तास स्वच्छ पाण्यात भिजू घालावे व ते दुसऱ्या दिवशी लागवडीसाठी वापरावे. लागवडीच्या दिवशी सकाळी या भिजवलेल्या बियावर ट्रायकोडर्मा , स्फुरद विरघळणारे जिवाणू , पालाश उपलब्ध करून देणारे जिवाणू

प्रत्येकी 5 ग्रॅम प्रमाणात घेऊन बियाण्यास लावावे नंतर सावलीत बी वाळवून लगेच पेरणी करावी. मुळ्याची लागवड ही काही शेतकरी फोकून (विस्कटून) करतात परंतु ही पद्धत अत्यंत चुकीची असून यामध्ये दोन रोपातील व ओळीतील अंतर योग्य राखले जात नाही त्यामुळे उच्च दर्जाचे, एकसारखे उत्पादन मिळत नाही तसेच आंतरमशागतीची कामे करता येत नाहीत व कीड रोगांचा प्रादुर्भाव जास्त होतो. त्यामुळे लागवडीसाठी हस्तचलित किंवा ट्रॅक्टर चलित पेरणी यंत्राद्वारेच लागवड करावी ज्यामुळे उच्च दर्जाचे उत्पादन मिळते.

मुळ्याची लागवड ही जमिनीचा प्रकार, निवडलेला वाण व हंगामानुसार, दोन ओळीतील व दोन रोपातील अंतर बदलते. या पिकाची लागवड शेतकरी सरी वरंबा, बेड वर लागवड केली जाते, उन्हाळी हंगामात लागवडीचे अंतर 15 x 15 सेमीवर करावी, गादीवाफ्यावर लागवड करावयाची असल्यास करावी. 30-45 X 10 किंवा 30 X 15 या अंतरावर लागवड करावी.

लागवडीचे कालावधी पुढील प्रमाणे आहेत. खरीप हंगाम-जून ते ऑगस्ट, रब्बी हंगाम-सप्टेंबर ते जानेवारी व उन्हाळी हंगामातील लागवड मार्च – एप्रिल मध्ये केली जाते. रब्बी हंगामाची लागवड थंडी सुरू होण्यापूर्वी करावी. जास्त थंडीमध्ये बियाणे उगवण क्षमता कमी राहते व उगवणीस जास्त कालावधी लागतो.

एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापन

मुळा हे पीक जरी अल्प कालावधीचे म्हणजे 60 दिवसात तयार होत असले तरी संकरित उच्च उत्पादन वाणासाठी एकात्मिक अन्नद्रव्य व्यवस्थापन करणे आवश्यक असते. या पिकाची उत्पादन क्षमता ही एकरी 8-10 टन एवढी असून त्यासाठी शेणखत, कंपोस्ट खत, मुख्य अन्नद्रव्य, दुय्यम अन्नद्रव्य व सूक्ष्म अन्नद्रव्यांचा तसेच जैविक खतांचा संतुलित वापर करणे आवश्यक आहे.

या पिकासाठी बेड तयार करण्यापूर्वी 5 टन शेणखत, 150 किलो सिंगल सुपर फॉस्फेट (पावडर), 100-200 किलो निंबोळी पेंड ही सरळ व भर खते वापरावीत. त्यासोबत डीएपी 100 किलो + एमओपी 50 किलो किंवा 12:32:16, 10:26:26, 24:24:00:08, 20:20:00:13 यामधून मुळा पिकाची अन्नद्रव्याची पूर्तता करणेसाठी बेसल डोस तयार करावा. कृषी विद्यापीठांनी या पिकास 40: 20:20 नत्र, स्फुरद व पालाश खतांची शिफारस केलेली आहे वरिल संयुक्त खतामधून या मात्रेची पूर्तता करावी व एकरी दहा किलो सूक्ष्म अन्नद्रव्ये ग्रेड I चा वापर करावा व त्यानंतर बेड तयार करून लागवड करावी.

पीक वाढीच्या अवस्थेनुसार पाण्यात विरघळणाऱ्या खतांचा वापर कीडनाशकांचे फवारणी सोबत करावा. वाढीचे सुरुवातीच्या काळात 19:19:19, कंद पोसण्याच्या कालावधीमध्ये 13:40:13, 0:52:34,0:0:50 यांचा खतांचा वापर करावा यासाठी या पाण्यात विरघळणाऱ्या खतांचे प्रमाण 5 ग्रॅम प्रति लिटर पाणी वापरावे यामुळे पिकास उच्च दर्जा, रंग प्राप्त होतो.

आंतर मशागत व तण नियंत्रण

पेरणी केलेल्या दिवशी पाच टक्के ऑक्सिफ्लेरेफेन (गोल) एक मिली व क्विझॉलफॉस इथाईल 5%EC (टरगा सुपर) 1.5 मिली पाणी या प्रमाणात फवारल्यास सुरुवातीचे 25-30 दिवस तणांचे चांगले नियंत्रण होते. त्यानंतर आवश्यकता असल्यास हात कोळप्याने आंतरमशागत केल्यास तण नियंत्रण होते तसेच पिकास मातीची भर देता येते. तणनाशक फवारणीस उशीर झाल्यास फक्त टरगा सुपर या तणनाशकाचा वापर करावा.

पाणी व्यवस्थापन

मुळा हे पीक जमिनीखाली वाढत असल्याने मुळांभोवती वायूविजन अत्यंत आवश्यक असते त्यामुळे कायमस्वरूपी जमीन वाफशावर कशी राहील याचा विचार करून पीक वाढीची अवस्था, जमिनीचा प्रकार व तापमानाचा विचार करून पाणी व्यवस्थापन करावे. त्यासाठी ठिबक, तुषार, रेन पाईप चा वापर करून पाणी व्यवस्थापन करावे. सपाट वाफे, पाटाने पाणी देणे या पद्धती कालबाह्य झालेले आहेत त्याचा वापर करू नये. बेडवर लागवड केली असल्यास दोन बेड मधील स-यावाटे पाणी देता येते. ज्यामुळे बेड संपूर्ण ओला होईल. परंतु यासाठी बेडची रुंदी व जमिनीचा उतार याचा विचार व्हावा. सर्व बेड एक सारख्या प्रमाणात ओले होत असतील तर या पद्धतीचा अवलंब करावा. मुळा हे पिक 2.5 ते 3 महिन्याचे असले तरी त्याची पाण्याची आवश्यकता जास्त आहे. पावसाचे तसेच सिंचनाचे पाणी पिकामध्ये साचून राहणार नाही याची काळजी घ्यावी.

एकात्मिक कीड व रोग व्यवस्थापन

या पिकावर मावा, तुडतुडे, फुल किडे, पांढरी माशी, कोळी, गाजरभुंगा, सूत्र कृमीचा, किड व रोग – काळी अळी (मस्टर्ड सॉ फ्लाय) मावा, तसेच मर, मूळकूज, तांबेरा, केवडा, भूरी, काळीकुज, पानावरील ठिपके व करपा ई. किडींचा प्रादुर्भाव होतो.

त्यासाठी एकात्मिक कीड व्यवस्थापन करावे.

- उन्हाळ्यात शेताची खोल नांगरट करून जमीन तापू द्यावी.
- गादी वाफ्यावर लागवड करावी.
- पेरणीपूर्वी बियाणास जैविक किडनाशकाची व जैविक खताची बिजप्रक्रिया करावी.
- पिकांच्या सर्व बाजूंनी मका या सापळा पिकाची 2 ओळी लावाव्यात.
- प्रति एकर 20 ते 40 चिकट सापळ्यांचा रस शोषण करणाऱ्या किडींसाठी वापर करावा.
- प्रति एकर 8 ते 10 पक्षी थांबे लावावेत.
- नत्र युक्त खताचा अतिरिक्त वापर करू नये.
- ठिबक, तुषार, मायक्रो स्प्रिंकलर या सुधारित पध्दतीचा सिंचनासाठी वापर करावा. पाणी व्यवस्थापन योग्य रीतीने करावे. पिकात पावसाचे अथवा सिंचनाचे पाणी साचून राहणार नाही याची दक्षता घ्यावी.
- लागवडीचे अंतर, जमिनीचा प्रकार, लागवडीचा हंगाम, वाण यांचा विचार करून एकरी झाडांची संख्या योग्य राखावी. कमी अंतरावर लागवड टाळावी. प्रत्येक रोपास पुरेसा सूर्यप्रकाश व खेळती हवा राहील याप्रमाणे लागवड करावी.
- किड नियंत्रणासाठी प्रथम जैविक किडनाशकांचा, निंबोळी अर्क यांचा 5 मिली प्रति लिटर पाणी या प्रमाणात घेवून प्रतिबंधात्मक फवारण्या कराव्यात.

मुळा पीक लागवड करतेवेळी व नंतर हंगामामध्ये 1 वेळा ट्रायकोडर्मा व्हिरीडी, मेटारायझम ॲनोसोप्ली, पॅसिलोमायसिस आणि सुडोमोनास फ्लोरोसन्स या सूक्ष्मजीवांची आळवणी करावी यामुळे पिकावर जमिनीतून येणाऱ्या रोगांचा प्रार्दूभाव होत नाही. तसेच पीक सुदृढ व निरोगी राहते. वरील मित्र बुरशी व जिवाणू एकरी 1 किलो प्रत्येकी याप्रमाणे प्रमाणात आळवणी करण्यात यावी. रासायनिक किटकनाशक तथा बुरशीनाशकाची जमिनीमधून आळवण्या करू नयेत.

मावा, पाने खाणारी अळी व भुंगेऱ्यासाठी व मर, पानावरी ठिपके, तांबेरा व केवडा रोगांचे नियंत्रणासाठी ट्रायकोर्डमा व्हिरिडी, बिव्हेरिया बॅसियाना, लेक्यानीसिलिएम लेक्यानी, सुडोमोनास फ्लोरोसन्स, बॅसिलस सबटिलिस प्रत्येकी 5 ग्रॅम / लि. पाण्यासाठी प्रमाण घेवून फवारणी करावी.

नियमित पिकांचे सर्वेक्षण करावे वातावरण बदलावर लक्ष ठेवून जैविक बुरशीनाशक वापरून जर किडींची आर्थिक नुकसानीची पातळी ओलांडली असेल तर सोबतच्या प्रपत्रात नमूद केलेली रासायनिक कीडनाशकांची फवारणी शिफारशीतील मात्रेत घेऊन सकाळी 9 पूर्वी अथवा सायंकाळी 4 नंतर करावी.

काढणी व उत्पादन

मुळा हे पिक 50 दिवसात काढणीस पिक तयार होते. पिक तयार झालेवर, शेतात जास्त दिवस ठेवल्यास मुळा कडसर, तिखट व जरड लागतो. गाभ्यास भेगा पडतात. त्यामुळे पिक जस जसे तयार होईल त्याप्रमाणे त्याची टप्याटप्यात काढणी करावी. मुळ्यास थंडीचे कालावधी कमी भाव मिळतो तर उन्हाळ्यात यास चांगला बाजारभाव मिळतो.

शेतकऱ्यांनी निवडलेला लागवडीचा हंगाम, हंगामातील वातावरण, निवडलेला वाण, केलेले पिक व्यवस्थापन यावर उत्पादन अवलंबून असते. सरासरी 8 - 10 टन प्रती एकर एवढे उत्पादन या पिकापासून मिळू शकते.

वरिलप्रमाणे मुळा या पिकाचे लागवडीचे नियोजन तंत्रशुध्द पध्दतीने केल्यास या अल्प कालावधीच्या पिकापासून उत्पादन खर्च कमी करत असताना उच्च उत्पादनातून चांगल आर्थिक फायदा होऊ शकतो यालाचा आपण "ज्ञानाची शेती" फायद्याची व आरोग्यदायी म्हणू शकतो.

मुळा या पिकासाठी केंद्रिय किटकनाशक मंडळ आणि नोंदणीकृत समिती (CIBRC) व कृषि विद्यापीठ यांच्या फारश्या शिफारशी नाहीत परंतू शेतकरी खाली नमूद केलेली किडनाशके / बुरशीनाशके वापरतात.

अ.क्र.	किड/रोगांचे नाव	किडनाशकाचे नाव क्रियाशील घटकाचे प्रमाण व गट	उत्पादकांचे नाव व ब्रँड नेम	एकरी शिफारस	PHI
1	मावा, Flea beetle, मूळ्यावरील अळी, पाकोळी.	क्लोरोपायरिफॉस 20% EC	सुमिटोमो - ट्रायसेल	400-600	14-21
2	मावा, पांढरी माशी, Root Maggots, Flea beetle.	इमिडाक्लोप्रिड 17.8 SL	टाटा - कॉन्फीडॉर,	120-200	7-14
3	Flea beetles, मावा, अळ्या, नागअळ्या	स्पिनोसॅड 45% EC	कॉरटेव्हा - ट्रेसर	20-40	3-7
4	Flea beetles, मावा, Root Maggots, Leaf hoppers	बायफेंथ्रीन 10% EC	धानुका - मार्कर	200-250	14-21
5	मावा, Flea beetles, Leaf hoppers	थायोमिथोक्झाम 25% WG	सिंजेंटा - अॅक्टरा	40-80	14-21
6	मिलीबग, पांढरीमाशी, मावा, Leaf hoppers	अॅसिटामाप्रिड 20% SP	टाटा - माणिक	80-100	7-14
7	Flea beetle, मावा, Cabbage Root Maggot, Leaf hoppers	लॅम्बडा सायहॅलोथ्रीन 5% EC	सिंजेंटा - कराटे	20-400	14-21
8	मावा, Flea beetle, पांढरी माशी	अॅझिडीरॅक्टीन 3000 PPM	कोरोमंडल - अझामिक्स	400-800	7-14
9	केवडा, पानावरील ठिपके, पांढरा तांबेरा, भूरी	मॅन्कोझेब 75% WP	इंडोफिल एम - 45 -	500	14
10	भुरी, पानावरील ठिपके, अँथ्रकनोज, तांबेरा	कार्बनडेंझिम 50% WP	क्रिस्टल - बावीस्टीन	200	7-14
11	अँथ्रकनोज, केवडा, जिवाणूजन्य पानावरील ठिपके, पांढरा तांबेरा	कॉपर ऑक्सीक्लोराईड 50% WP	क्रिस्टल - ब्लूकॉपर	500	7-21
12	केवडा, अँथ्रकनोज भुरी, पानावरील ठिपके	अॅझॉक्सीस्ट्रॉबीन 23% SC	सिंजेंटा - अमीस्टार	80-160	14-21
13	भुरी, पानावरील ठिपके, अँथ्रकनोज, फळकूज	थायोफिनेट मिथाईल 41.7% SC	बायोस्टॅड - रोको	200	14
14	भुरी, पानावरील ठिपके, अँथ्रकनोज, तांबेरा	प्रोपिकोनॅझोल 25% EC	सिंजेंटा - टिल्ट	100-200	21
15	पानावरील ठिपके, केवडा, भुरी, तांबेरा	क्लोरोथॅलोनील 75% WP	सिंजेंटा - कवच	400	14-21
16	भुरी, अँथ्रकनोज, पानावरील ठिपके, तांबेरा,	टेब्युकोनॅझोल 25% EC	बायर - फॉलीक्युअर	200	14-21
17	भुरी, अँथ्रकनोज, तांबेरा, पानावरील ठिपके	ट्रायफ्लॉक्झीस्ट्रॉबीन 25% EC	बायर - नेटीव्हो	80-120	14-21

फायद्याची व आरोग्यदायी..!